



## Capítulo 8: DHCP



## Routing and Switching Essentials v6.0

Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™



# Capítulo 8: Secciones y objetivos

## 8.1 DHCPv4

- Explicar la forma en la que funciona DHCPv4 en la red de una pequeña o mediana empresa.
- Configurar un router como servidor DHCPv4.
- Configurar un router como cliente DHCPv4.
- Realizar la resolución de problemas de una configuración DHCP para IPv4 en una red conmutada.

## 8.2 DHCPv6

- Explicar el funcionamiento de DHCPv6.
- Configurar DHCPv6 sin estado para una pequeña o mediana empresa.
- Configurar DHCPv6 con estado para una pequeña o mediana empresa.
- Realizar la resolución de problemas de una configuración DHCP para IPv6 en una red conmutada.



## 8.1 DHCPv4



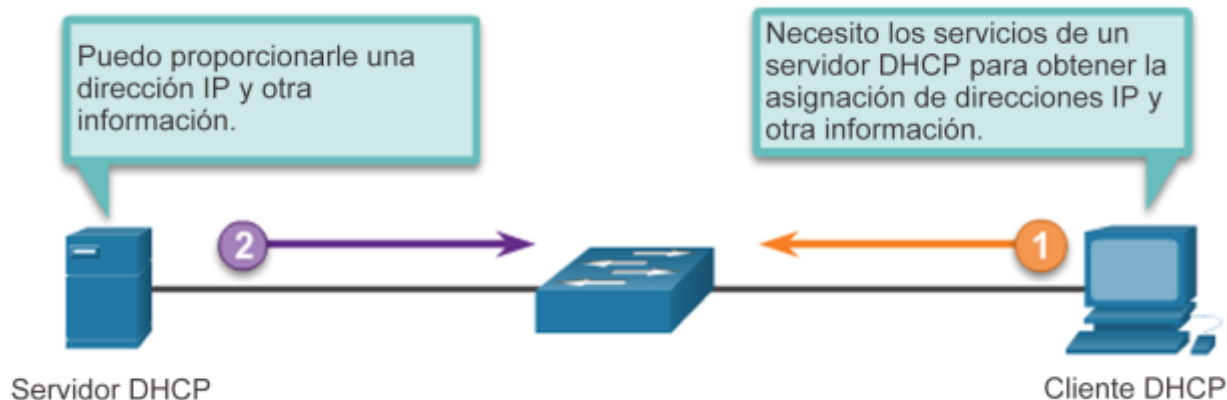
Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™



## Funcionamiento de DHCPv4

# Introducción a DHCPv4

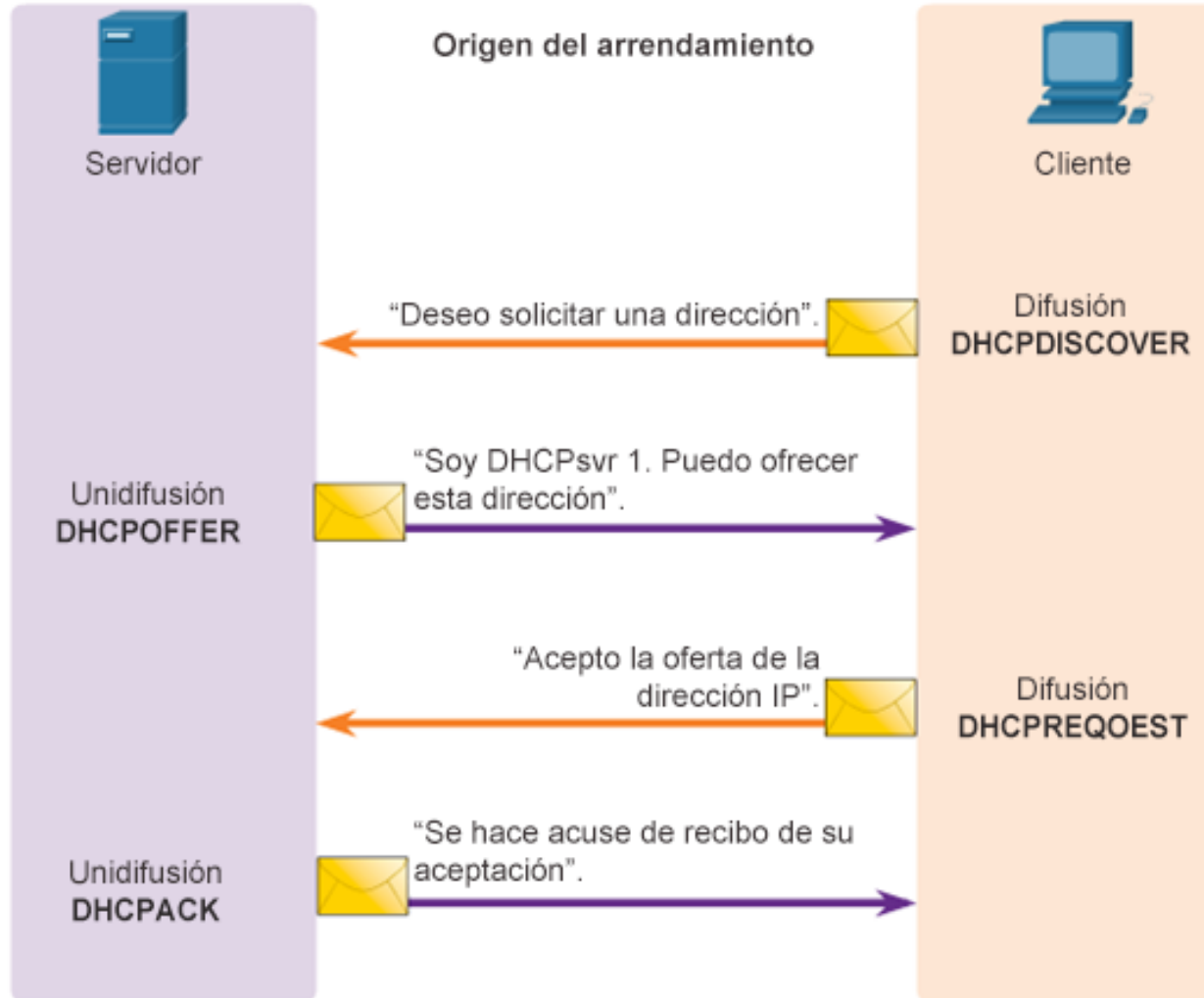
- DHCPv4:
  - Asigna direcciones IPv4 y otra información de configuración de red en forma dinámica.
  - Es una herramienta útil y que ahorra tiempo a los administradores de la red.
  - Asigna de manera dinámica, o arrienda, una dirección IPv4 de un conjunto de direcciones.
- Se puede configurar un router Cisco para proporcionar servicios DHCPv4.
- Los administradores configuran servidores DHCPv4 de modo que caduquen los arrendamientos. Entonces el cliente debe solicitar otra dirección, aunque generalmente se le vuelve a asignar la misma.





## Funcionamiento de DHCPv4

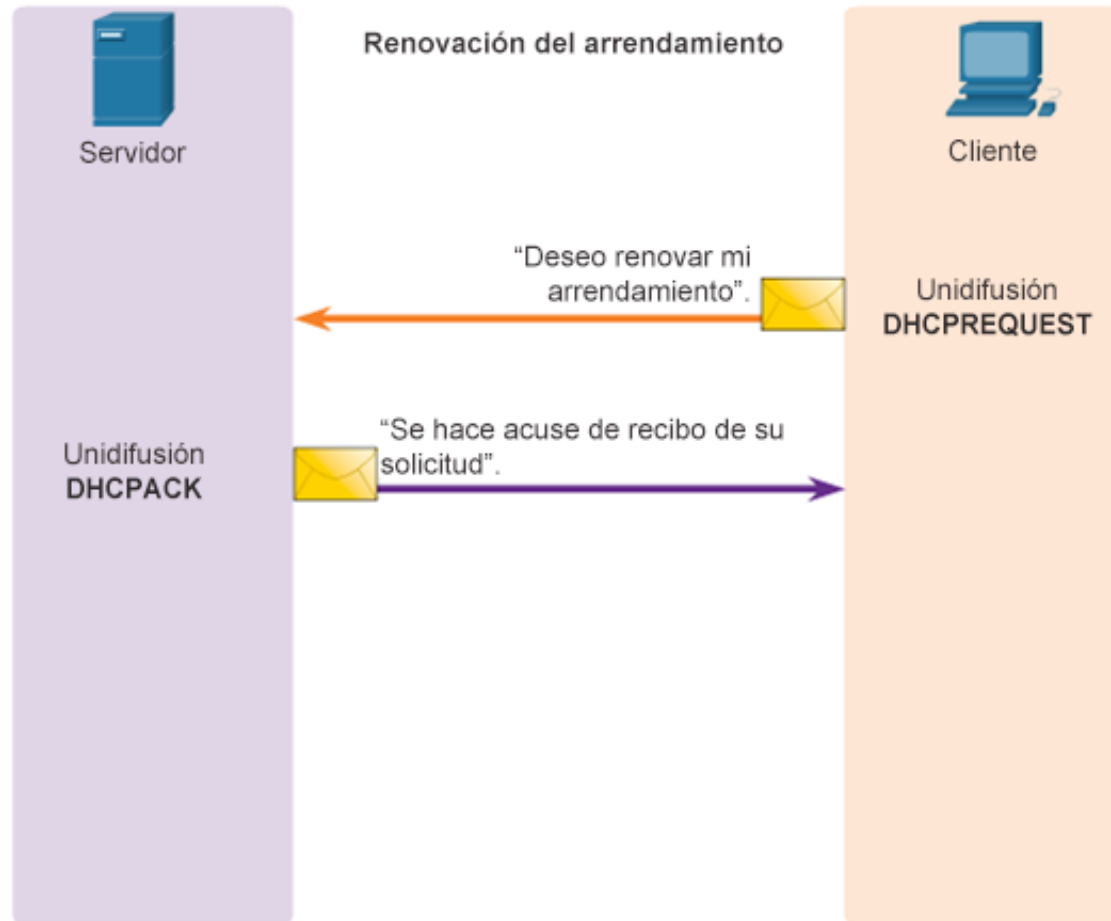
# Funcionamiento de DHCPv4





## Funcionamiento de DHCPv4

# Funcionamiento de DHCPv4 (continuación)





## Funcionamiento de DHCPv4

# Formato de los mensajes de DHCPv4

8	16	24	32
Código OP (1)	Tipo de hardware (1)	Longitud de dirección de hardware (1)	Salto (1)
Identificador de transacción			
Segundos: 2 bytes		Indicadores: 2 bytes	
Dirección IP del cliente (CIADDR): 4 bytes			
Su dirección IP (YIADDR): 4 bytes			
Dirección IP del servidor (SIADDR): 4 bytes			
Dirección IP del gateway (GIADDR): 4 bytes			
Dirección de hardware del cliente (CHADDR): 16 bytes			
Nombre del servidor (SNAME): 64 bytes			
Nombre del archivo de arranque: 128 bytes			
Opciones de DHCP: variable			



## Funcionamiento de DHCPv4

# Mensajes Discover y Offer de DHCPv4



Trama de Ethernet	IP	UDP	DHCPDISCOVER
DST MAC: FF:FF:FF:FF:FF:FF SRC MAC: MAC A	IP SRC: 0.0.0.0 IP DST: 255.255.255.255	UDP 67	CIADDR: 0.0.0.0 GIADDR: 0.0.0.0 Máscara: 0.0.0.0 CHADDR: MAC A
MAC: Dirección MAC CIADDR: Dirección IP del cliente GIADDR: Dirección IP de Gateway CHADDR: Dirección de hardware del cliente			

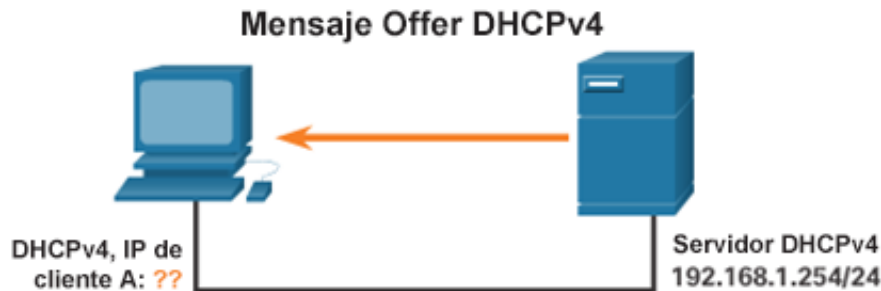
El cliente DHCP envía una difusión IP con un paquete DHCPDISCOVER. En este ejemplo, el servidor DHCP se encuentra en el mismo segmento y capta esta solicitud. El servidor advierte que el campo GIADDR está en blanco, de manera que el cliente está en el mismo segmento. El servidor también observa la dirección de hardware del cliente en el paquete de solicitud.





## Funcionamiento de DHCPv4

# Mensajes Discover y Offer de DHCPv4 (continuación)



Trama de Ethernet	IP	UDP	Respuesta de DHCP
DST MAC: MAC A SRC MAC: MAC Serv	IP SRC: 192.168.1.254 IP DST: 192.168.1.10	UDP 68	CIADDR: 192.168.1.10 GIADDR: 0.0.0.0 Máscara: 255.255.255.0 CHADDR: MAC A

MAC: dirección de control de acceso a medios  
 CIADDR: Dirección IP del cliente  
 GIADDR: Dirección IP de Gateway  
 CHADDR: Dirección de hardware del cliente

El servidor DHCP recoge una dirección IP del grupo disponible para ese segmento, además de otros parámetros globales y de segmentos. El servidor DHCP los coloca en los campos correspondientes del paquete de DHCP. A continuación, el servidor DHCP usa la dirección de hardware de A (en CHADDR) a fin de amarrar la trama adecuada para devolver al



## Configurar un servidor DHCPv4

# Configurar un servidor DHCPv4 básico

Un router Cisco que ejecuta el software Cisco IOS puede configurarse para que actúe como servidor DHCPv4. Para configurar DHCP:

1. Excluya direcciones del conjunto.
2. Configure el nombre del conjunto de DHCP.
3. Defina el rango de direcciones y la máscara de subred. Utilice el comando **default-router** para el gateway predeterminado. Parámetros opcionales que pueden incluirse en el *conjunto*: *dns-server*, *domain-name*.

```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R1(dhcp-config)# dns-server 192.168.11.5
R1(dhcp-config)# domain-name example.com
R1(dhcp-config)# end
R1#
```

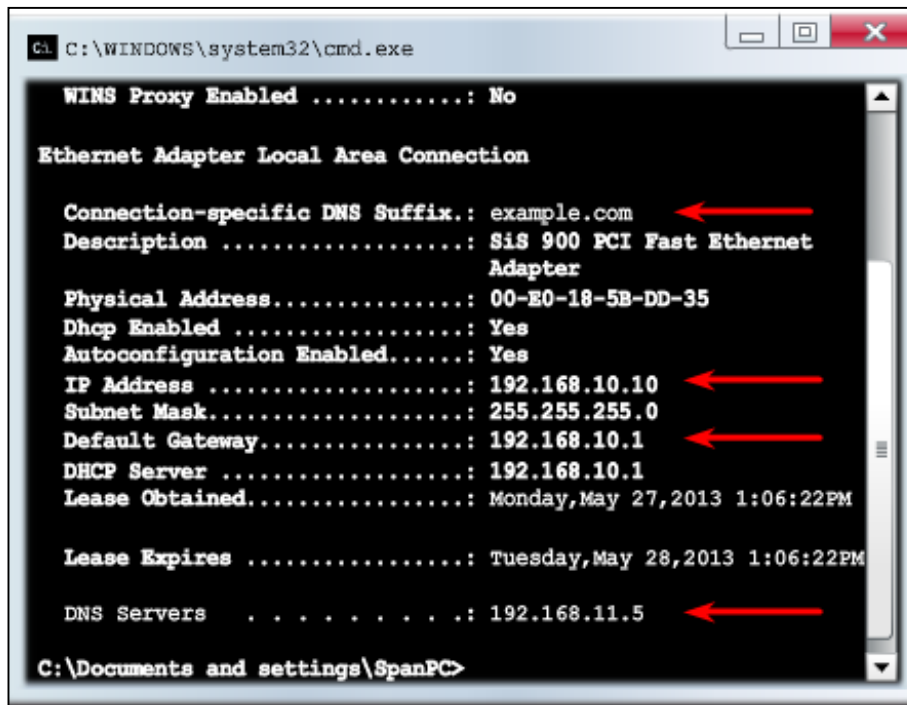
Para deshabilitar DHCP utilice el comando **no service dhcp**.



# Configurar un servidor DHCPv4

## Verificación de DHCPv4

- Comandos para verificar DHCP:  
`show running-config | section dhcp`  
`show ip dhcp binding`  
`show ip dhcp server statistics`
- En la PC, emita el comando `ipconfig /all`.



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

WINS Proxy Enabled .....: No

Ethernet Adapter Local Area Connection

Connection-specific DNS Suffix.: example.com
Description .....: SiS 900 PCI Fast Ethernet Adapter
Physical Address.....: 00-E0-18-5B-DD-35
Dhcp Enabled .....: Yes
Autoconfiguration Enabled.....: Yes
IP Address .....: 192.168.10.10
Subnet Mask.....: 255.255.255.0
Default Gateway.....: 192.168.10.1
DHCP Server .....: 192.168.10.1
Lease Obtained.....: Monday, May 27, 2013 1:06:22PM

Lease Expires .....: Tuesday, May 28, 2013 1:06:22PM

DNS Servers . . . . .: 192.168.11.5

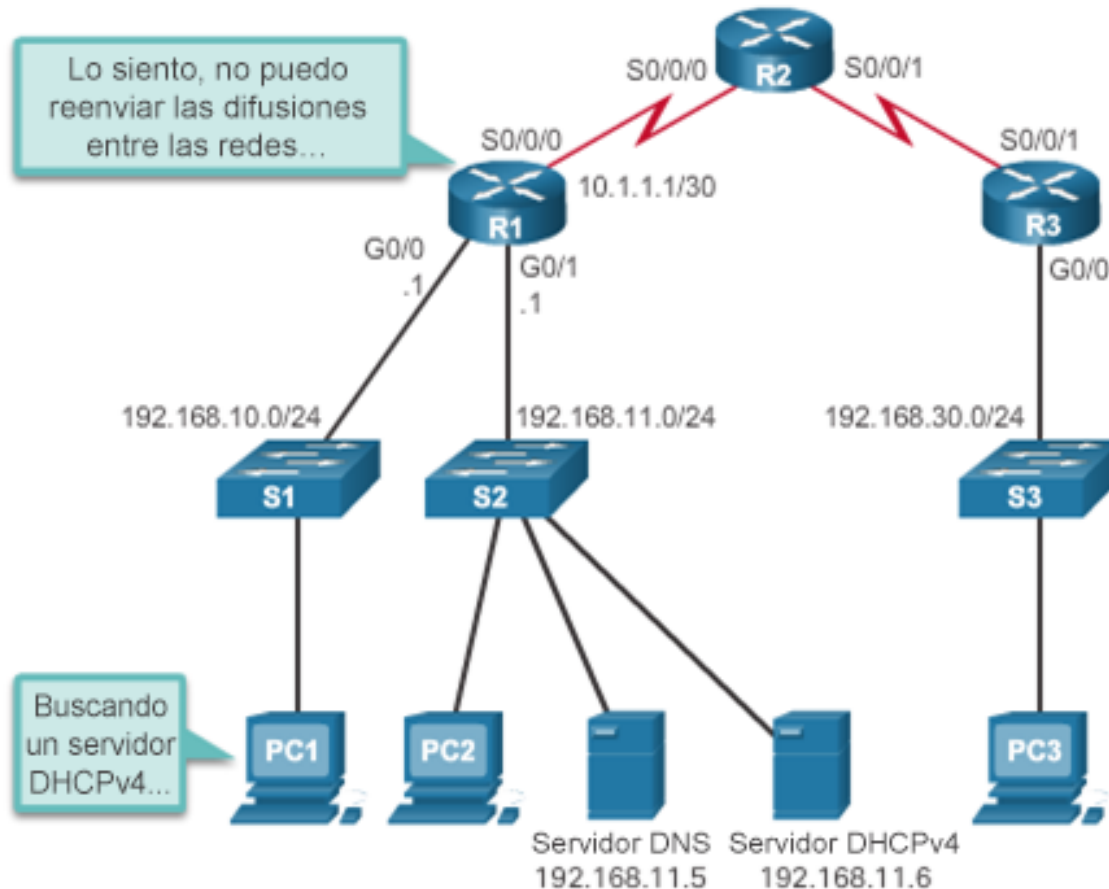
C:\Documents and settings\SpanPC>
  
```



## Configurar un servidor DHCPv4

# Retransmisión de DHCPv4

### Problemas de DHCPv4





## Configurar un servidor DHCPv4

# Retransmisión de DHCPv4 (continuación)

- La dirección IP de ayuda permite habilitar un router para que reenvíe difusiones de DHCPv4 al servidor DHCPv4. Funciona como retransmisión.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.11.6
R1(config-if)# end
R1# show ip interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.10.1/24
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by setup command
  MTU is 1500 bytes
  Helper address is 192.168.11.6
<Output omitted>
```



## Configurar un cliente DHCPv4

# Configurar un router como cliente DHCPv4

Configuración de un router como cliente DHCP



```

SOHO(config)# interface g0/1
SOHO(config-if)# ip address dhcp
SOHO(config-if)# no shutdown
SOHO(config-if)#
*Jan 31 17:31:11.507: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface
GigabitEthernet0/1 assigned DHCP address 209.165.201.12, mask
255.255.255.224, hostname SOHO
SOHO(config-if)# end
SOHO# show ip interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 209.165.201.12/27
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by DHCP
<output omitted>
  
```



Configurar un cliente DHCPv4

# Configurar un router inalámbrico como cliente DHCPv4

Configuración del cliente DHCPv4 del router inalámbrico

Wireless-N  
Broadband Router
Firmware Version: v0.91.3

Setup

Wireless Security
Access Restrictions
Applications & Gaming
Administration
Status

Basic Setup
DDNS
MAC Address Clone
Advanced Routing

Internet Setup

Internet Connection type
Automatic Configuration - DHCP

Optional Settings  
(required by some internet service providers)

Host Name:
Domain Name:
MTU:
Size: 1500

Help...



## Solucionar problemas en DHCPv4

# Tareas para la solución de problemas

Tarea 1 de la resolución de problemas:	Resolver conflictos de dirección.
Tarea 2 de la resolución de problemas:	Verificar la conectividad física.
Tarea 3 de la resolución de problemas:	Probar con una dirección IPv4 estática.
Tarea 4 de la resolución de problemas:	Verificar la configuración de puertos del switch.
Tarea 5 de la resolución de problemas:	Probar desde la misma subred o VLAN.





## Solución de problemas en DHCPv4

# Verificar la configuración DHCPv4 de un router

Verificación de la retransmisión de DHCPv4 y de los servicios DHCPv4

```
R1# show running-config | section interface GigabitEthernet0/0
interface GigabitEthernet0/0
  ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
  ip helper-address 192.168.11.6
  duplex auto
  speed auto
R1#

R1# show running-config | include no service dhcp
R1#
```



# Solucionar problemas en DHCPv4

## Depuración de DHCPv4

Verificación de DHCPv4 mediante los comandos debug del router

```
R1(config)# access-list 100 permit udp any any eq 67
R1(config)# access-list 100 permit udp any any eq 68
R1(config)# end
R1# debug ip packet 100
IP packet debugging is on for access list 100
*IP: s=0.0.0.0 (GigabitEthernet0/1), d=255.255.255.255, len 333,
rcvd 2
*IP: s=0.0.0.0 (GigabitEthernet0/1), d=255.255.255.255, len 333,
stop process pak for forus packet
*IP: s=192.168.11.1 (local), d=255.255.255.255
(GigabitEthernet0/1), len 328, sending broad/multicast

<output omitted>

R1# debug ip dhcp server events
DHCPD: returned 192.168.10.11 to address pool LAN-POOL-1
DHCPD: assigned IP address 192.168.10.12 to client
0100.0103.85e9.87.
DHCPD: checking for expired leases.
DHCPD: the lease for address 192.168.10.10 has expired.
DHCPD: returned 192.168.10.10 to address pool LAN-POOL-1
```

- En la ilustración, se muestra una ACL extendida que permite solamente paquetes con puertos de destino UDP de 67 o 68. Estos son los puertos típicos que utilizan los clientes y los servidores DHCPv4 al enviar mensajes DHCPv4. Se utiliza la ACL extendida con el comando `debug ip packet` para mostrar solo mensajes de DHCPv4.



## 8.2 DHCPv6



Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™

# Configuración automática de direcciones independiente del estado (SLAAC)

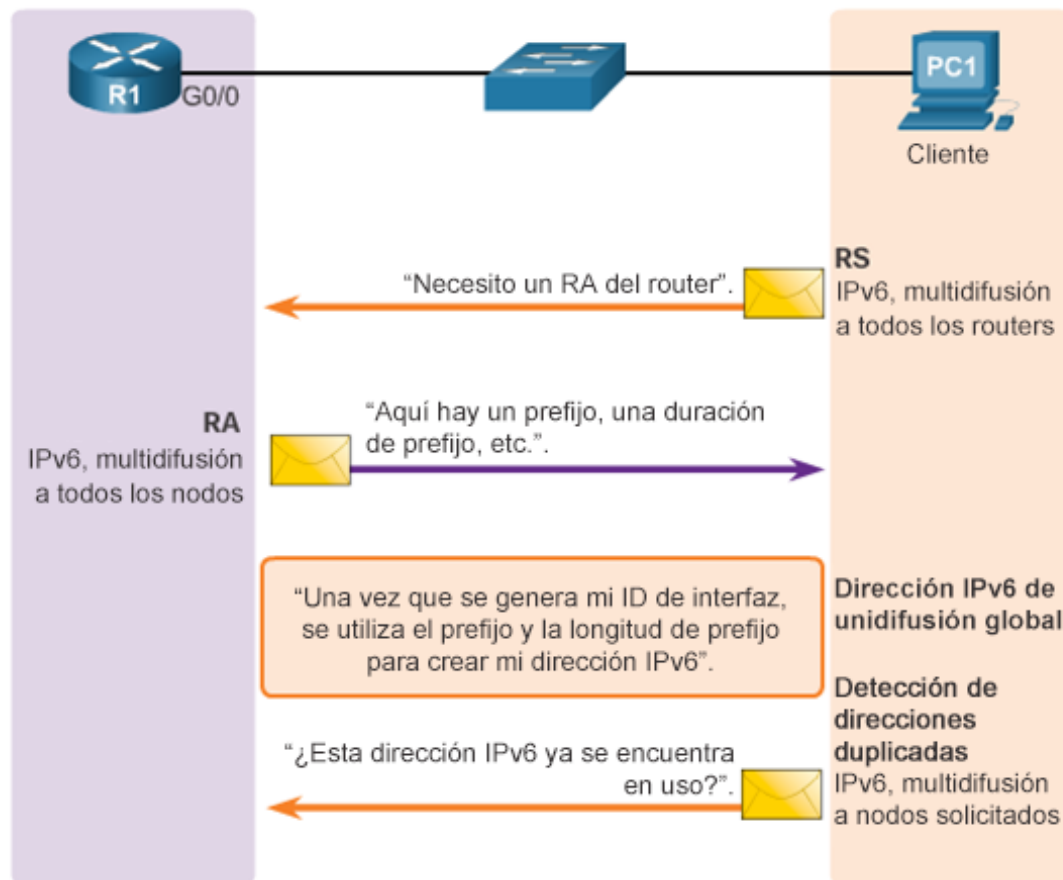
- ## Configuración automática de dirección sin información de estado ICMPv6
- 
- El diagrama ilustra el proceso de configuración automática de dirección sin información de estado ICMPv6. En la parte superior, se muestra una red simple con un router etiquetado como R1, una interfaz G0/1, un switch intermedio y un cliente etiquetado como PC1. Debajo de esta topología, se detallan dos mensajes de protocolo:
- Solicitud de router (RS):** "Necesito un anuncio de router del router". Este mensaje se envía como IPv6, multidifusión a todos los routers, representado por una flecha naranja que apunta hacia la izquierda.
  - Anuncio de router (RA):** "Aquí tiene su prefijo, longitud de prefijo y otra información". Este mensaje se envía como IPv6, multidifusión a todos los nodos, representado por una flecha naranja que apunta hacia la derecha.



## SLAAC y DHCPv6

# Funcionamiento de SLAAC

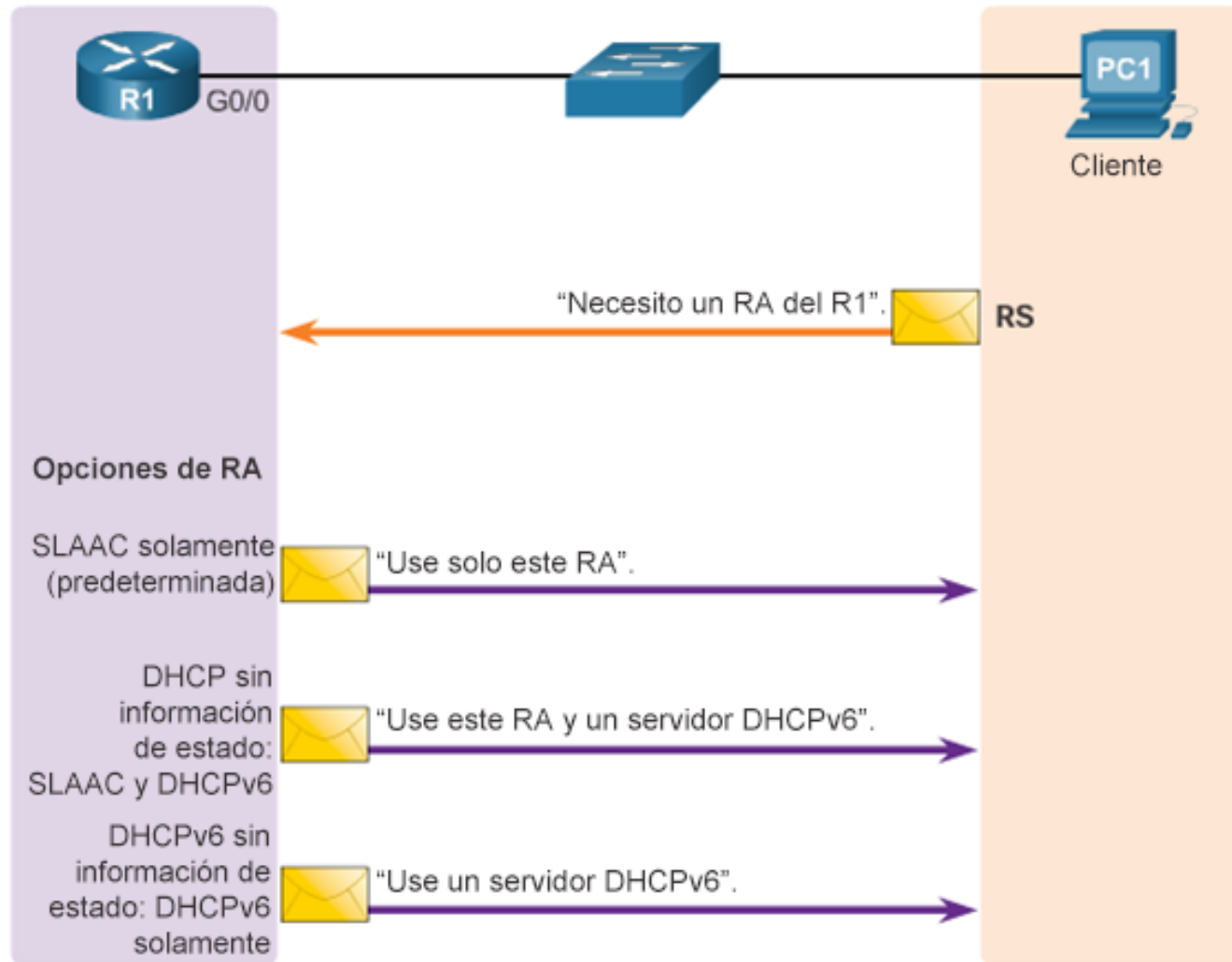
- Un router debe tener el routing IPv6 habilitado antes de poder enviar mensajes RA: Router(config)# **ipv6 unicast-routing**





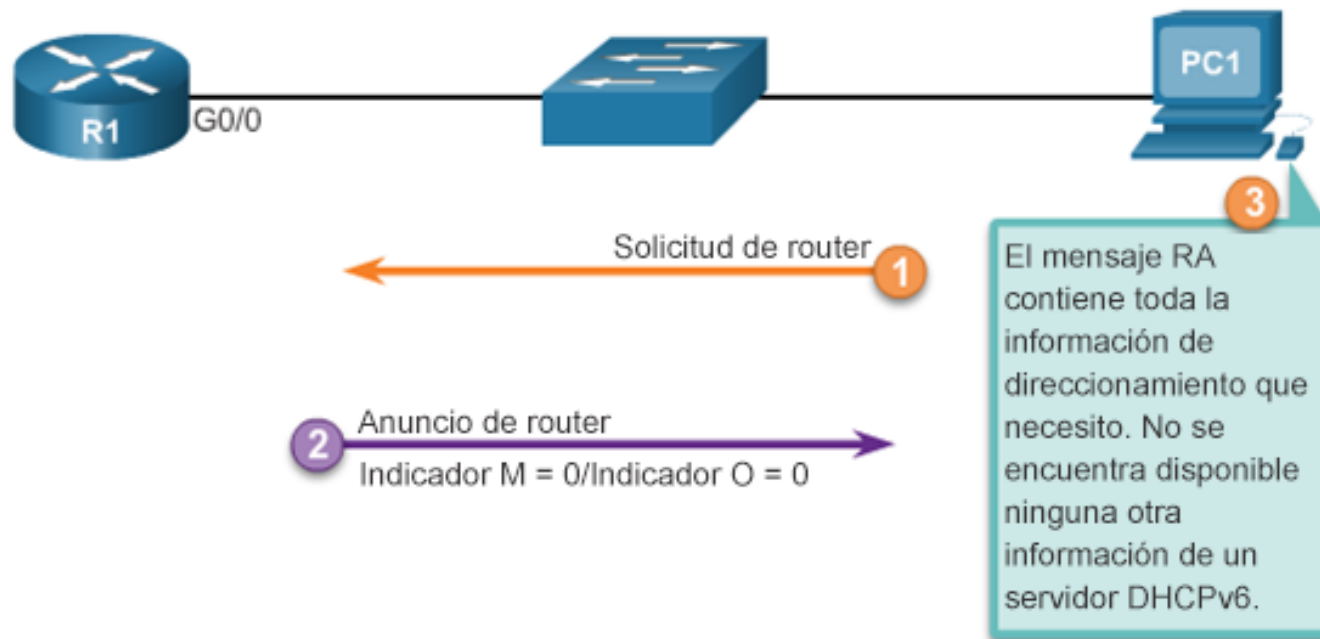
## SLAAC y DHCPv6

# SLAAC y DHCPv6



# Opción de SLAAC

- SLAAC es la opción predeterminada en los routers Cisco. Tanto el indicador M como el indicador O están establecidos en 0 en el RA, como se muestra en la ilustración.

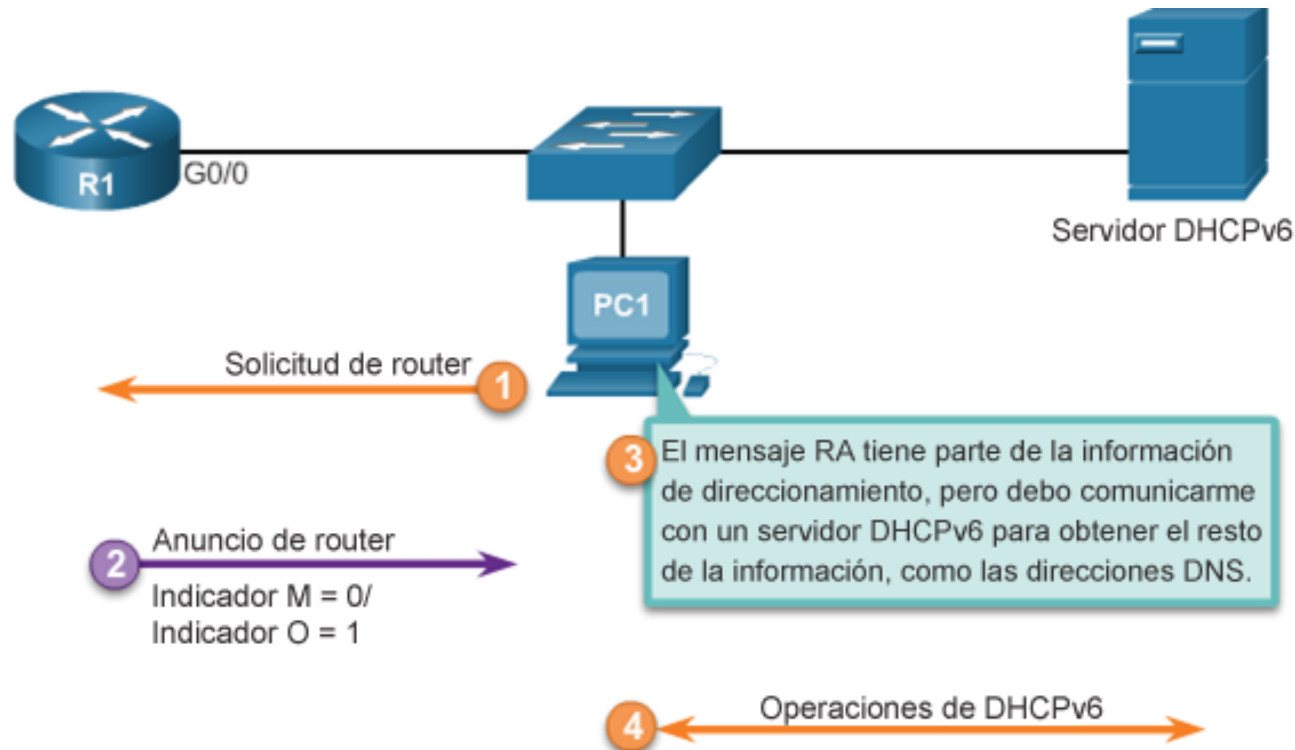




## SLAAC y DHCPv6

# Opción de DHCPv6 sin estado

- Para modificar el mensaje RA enviado en la interfaz de un router e indicar DHCPv6 sin estado, utilice el siguiente comando:  
**Router(config-if)# ipv6 nd other-config-flag**





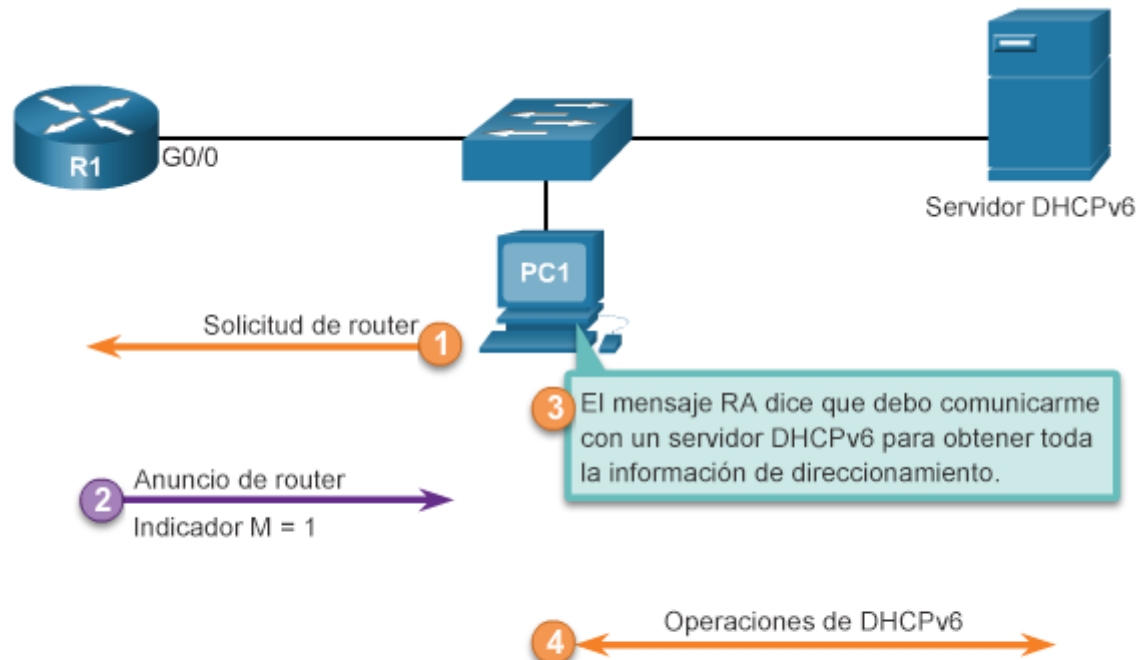


## SLAAC y DHCPv6

# Opción de DHCPv6 con estado

- Esta opción es la más similar a DHCPv4. En este caso, el mensaje RA le informa al cliente que no utilice la información contenida en el mensaje RA. Toda la información de direccionamiento y de configuración debe obtenerse de un servidor DHCPv6 con estado.

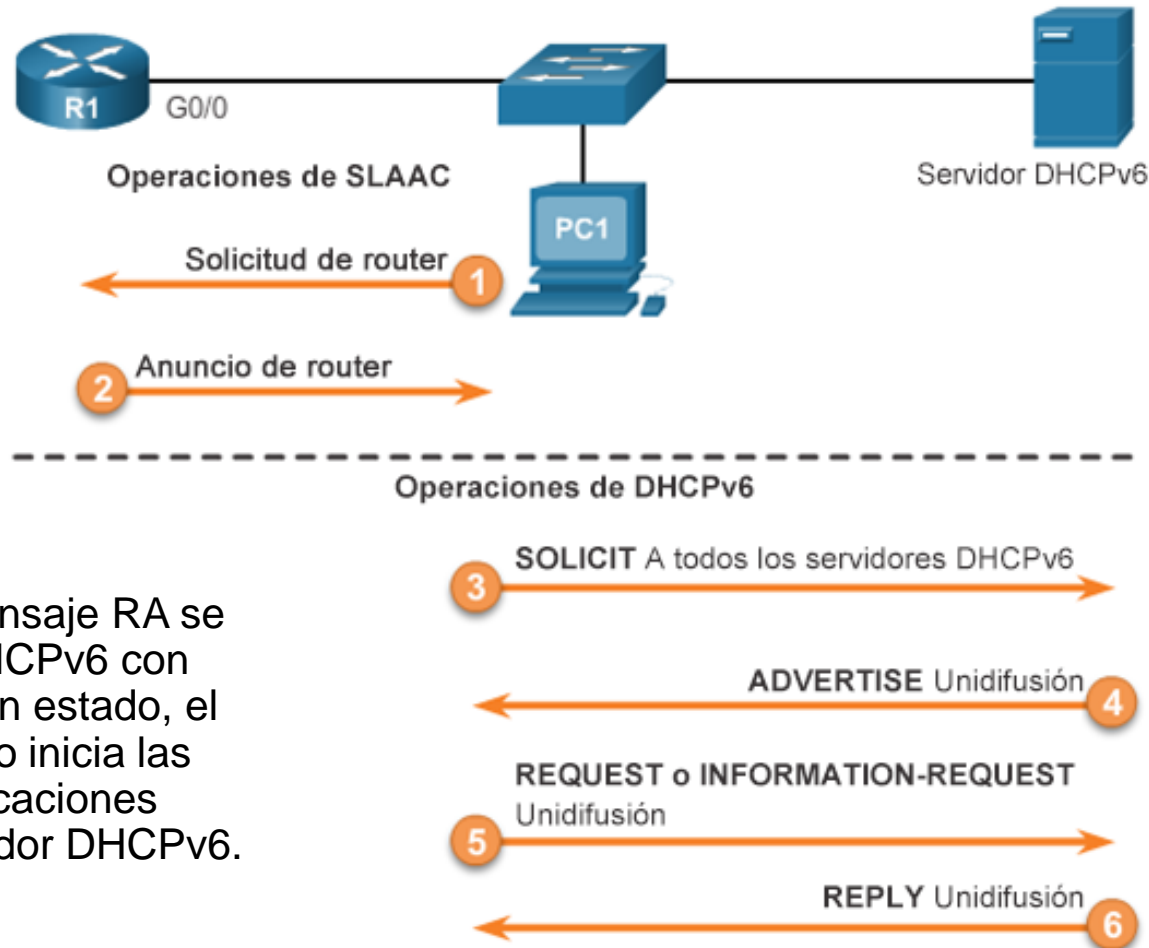
**Router(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag**





## SLAAC y DHCPv6

# Operaciones de DHCPv6



Si en el mensaje RA se indica DHCPv6 con estado o sin estado, el dispositivo inicia las comunicaciones cliente/servidor DHCPv6.

DHCPv6 sin estado

# Configurar un router como servidor DHCPv6 sin estado

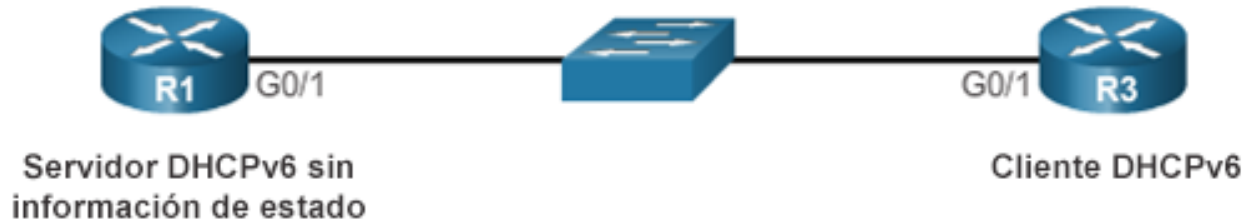


```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATELESS
R1(config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1(config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1(config-dhcpv6)# exit
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1(config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATELESS
R1(config-if)# ipv6 nd other-config-flag
```



DHCPv6 sin estado

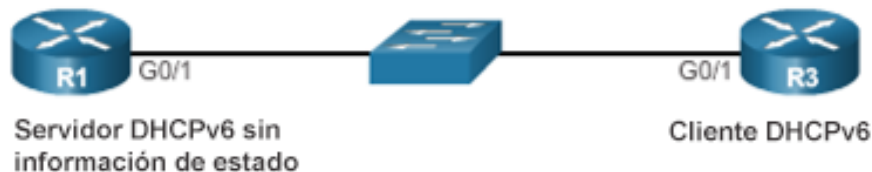
# Configurar un router como cliente DHCPv6 sin estado



```
R3(config)# interface g0/1
R3(config-if)# ipv6 enable
R3(config-if)# ipv6 address autoconfig
R3(config-if)#
```

DHCPv6 sin estado

# Verificación de DHCPv6 sin estado



```
R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6-STATELESS
  DNS server: 2001:DB8:CAFE:AAAA::5
  Domain name: example.com
  Active clients: 0
R1#
```

Verifique el cliente DHCP sin estado usando los siguientes comandos:

- **show ipv6 interface**
- **debug ipv6 dhcp detail**



DHCPv6 con estado

# Configurar un router como servidor DHCPv6 con estado

## Paso 1. Habilitar el routing IPv6

```
Router(config)# ipv6 unicast-routing
```

## Paso 2. Configurar un pool de DHCPv6

```
Router(config)# ipv6 dhcp pool pool-name  
Router(config-dhcpv6)#
```

## Paso 3. Configurar los parámetros del pool

```
Router(config-dhcpv6)# address prefix/length [lifetime  
                        {valid-lifetime preferred-lifetime  
                        | infinite}]  
Router(config-dhcpv6)# dns-server dns-server-address  
Router(config-dhcpv6)# domain-name domain-name
```

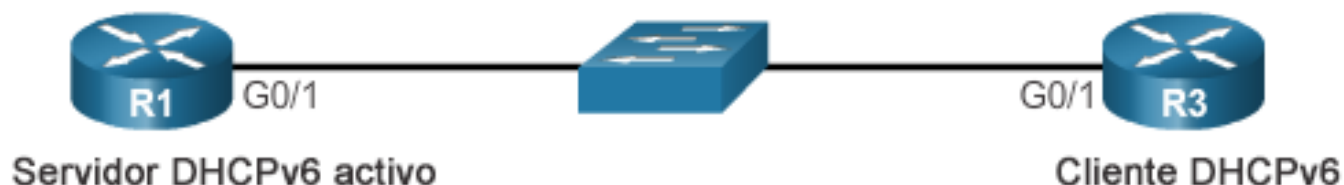
## Paso 4. Configurar la interfaz DHCPv6

```
Router(config)# interface type number  
Router(config-if)# ipv6 dhcp server pool-name  
Router(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag
```



DHCPv6 con estado

# Configurar un router como servidor DHCPv6 con estado (continuación)



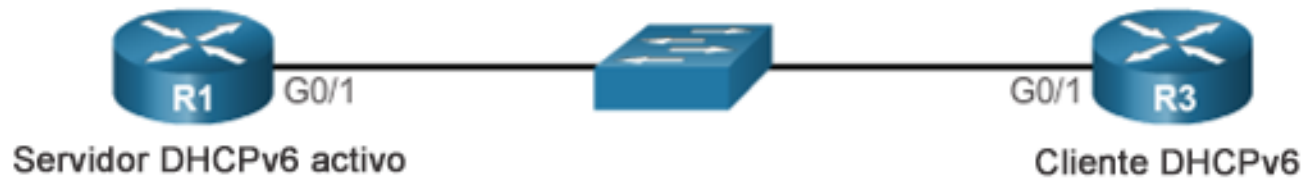
```

R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATEFUL
R1(config-dhcpv6)# address prefix 2001:DB8:CAFE:1::/64
                        lifetime infinite
R1(config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1(config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1(config-dhcpv6)# exit
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1(config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATEFUL
R1(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag
  
```



DHCPv6 con estado

# Configurar un router como cliente DHCPv6 con estado



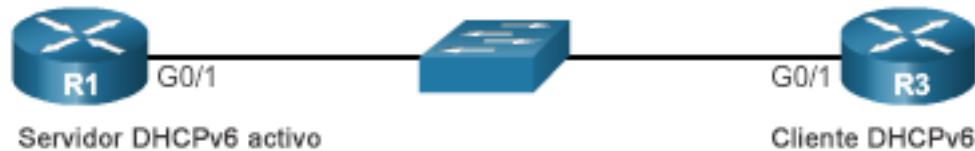
```

R3(config)# interface g0/1
R3(config-if)# ipv6 enable
R3(config-if)# ipv6 address dhcp
R3(config-if)#
  
```



## Servidor DHCPv6 con estado

# Verificación de DHCPv6 con estado



```

R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6-STATEFUL
  Address allocation prefix: 2001:DB8:CAFE:1::/64 valid
  4294967295 preferred 4294967295 (1 in use, 0 conflicts)
  DNS server: 2001:DB8:CAFE:AAAA::5
  Domain name: example.com
  Active clients: 1
R1#
  
```

```

R1# show ipv6 dhcp binding
Client: FE80::32F7:DFF:FE25:2DE1
  DUID: 0003000130F70D252DE0
  Username : unassigned
  IA NA: IA ID 0x00040001, T1 43200, T2 69120
  Address: 2001:DB8:CAFE:1:5844:47B2:2603:C171
           preferred lifetime INFINITY, , valid lifetime
INFINITY,
R1#
  
```



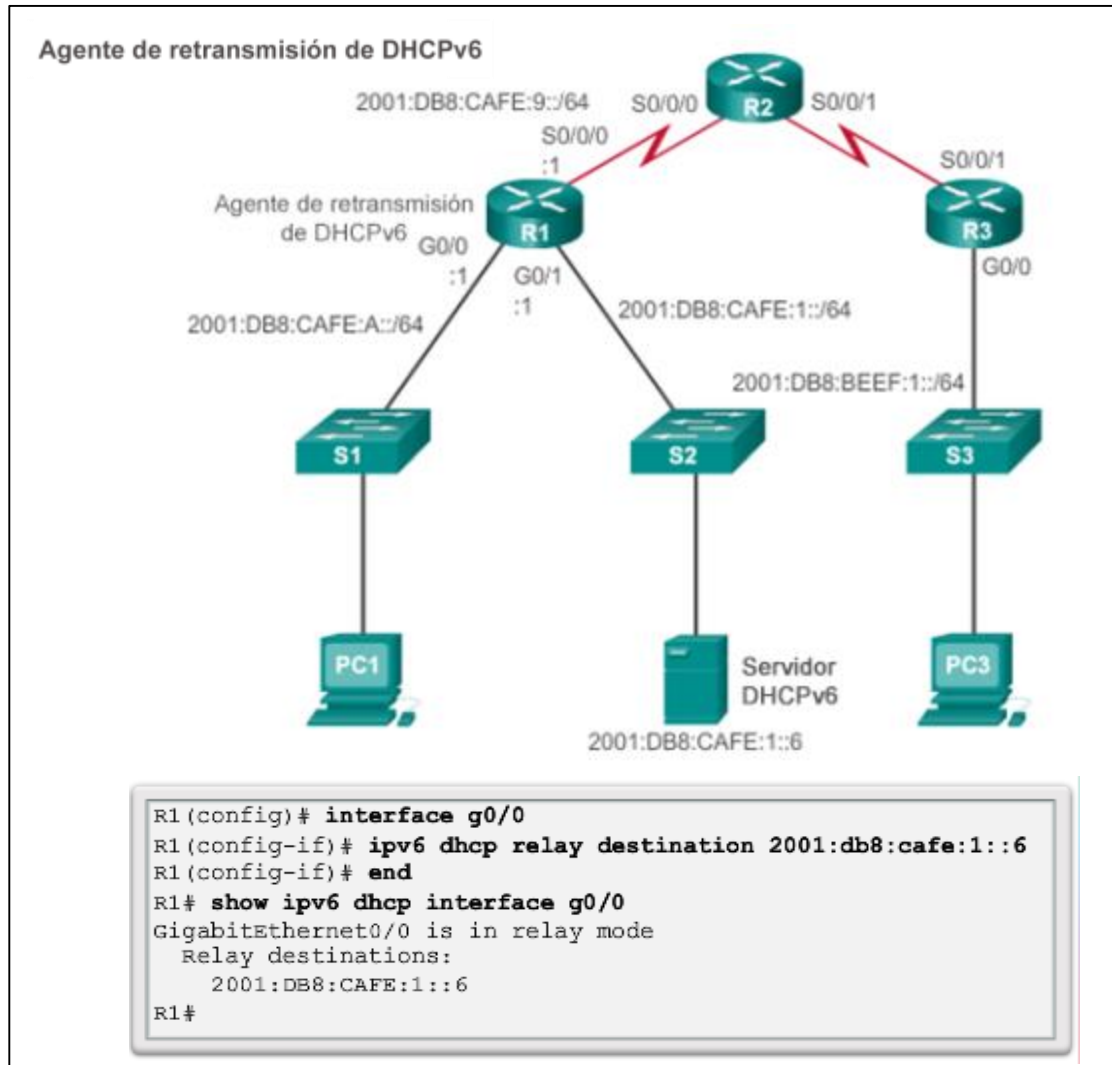
## Servidor DHCPv6 con estado

# Verificación de DHCPv6 con estado (continuación)

```
R3# show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is
FE80::32F7:DFF:FE25:2DE1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:CAFE:1:5844:47B2:2603:C171, subnet is
2001:DB8:CAFE:1:5844:47B2:2603:C171/128
  Joined group address(es):
    FE02::1
    FE02::1:FF03:C171
    FE02::1:FF25:2DE1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND NS retransmit interval is 1000 milliseconds
  Default router is FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C1 on
GigabitEthernet0/1
R3#
```

DHCPv6 con estado

# Configurar un router como agente de retransmisión DHCPv6





## Solucionar problemas en DHCPv6

# Tareas para la solución de problemas

Tarea 1 de la resolución de problemas:	Resolver conflictos de dirección.
Tarea 2 de la resolución de problemas:	Verificar el método de asignación.
Tarea 3 de la resolución de problemas:	Probar con una dirección IPv6 estática.
Tarea 4 de la resolución de problemas:	Verificar la configuración de puertos del switch.
Tarea 5 de la resolución de problemas:	Probar desde la misma subred o VLAN.



## Solución de problemas en DHCPv6

# Verificar la configuración DHCPv6 de un router

### Servicios DHCPv6 activos

```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATEFUL
R1(config-dhcpv6)# address prefix 2001:DB8:CAFE:1::/64 lifetime
infinite
R1(config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1(config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1(config-dhcpv6)# exit
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1(config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATEFUL
R1(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag
```

### Servicios DHCPv6 sin información de estado

```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6-STATELESS
R1(config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:cafe:aaaa::5
R1(config-dhcpv6)# domain-name example.com
R1(config-dhcpv6)# exit
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
R1(config-if)# ipv6 dhcp server IPV6-STATELESS
R1(config-if)# ipv6 nd other-config-flag
```



## Solucionar problemas en DHCPv6

# Depuración de DHCPv6

```
R1# debug ipv6 dhcp detail
IPv6 DHCP debugging is on (detailed)
R1#
*Feb  3 21:27:41.123: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from
FE80::32F7:DFF:FE25:2DE1 on GigabitEthernet0/1
*Feb  3 21:27:41.123: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*Feb  3 21:27:41.123:   src FE80::32F7:DFF:FE25:2DE1
(GigabitEthernet0/1)
*Feb  3 21:27:41.127:   dst FF02::1:2
*Feb  3 21:27:41.127:   type SOLICIT(1), xid 13190645
*Feb  3 21:27:41.127:   option ELAPSED-TIME(8), len 2
*Feb  3 21:27:41.127:     elapsed-time 0
*Feb  3 21:27:41.127:   option CLIENTID(1), len 10
*Feb  3 21:27:41.127:     000
*Feb  3 21:27:41.127: IPv6 DHCP: Using interface pool IPV6-
STATEFUL
*Feb  3 21:27:41.127: IPv6 DHCP: Creating binding for
FE80::32F7:DFF:FE25:2DE1 in pool IPV6-STATEFUL
<output omitted>
```



## 8.3 Resumen



Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™



## Resumen del capítulo

# Resumen

- Explicar la forma en la que funciona DHCPv4 en la red de una pequeña o mediana empresa.
- Configurar un router como servidor DHCPv4.
- Configurar un router como cliente DHCPv4.
- Realizar la resolución de problemas de una configuración DHCP para IPv4 en una red conmutada.
- Explicar el funcionamiento de DHCPv6.
- Configurar DHCPv6 sin estado para una pequeña o mediana empresa.
- Configurar DHCPv6 con estado para una pequeña o mediana empresa.
- Realizar la resolución de problemas de una configuración DHCP para IPv6 en una red conmutada.





